COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 24 AVRIL 1871,

PRÉSIDÉE PAR M. DELAUNAY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOMÉTRIE. — *Propriétés des systèmes de Coniques, dans lesquels se trouvent des conditions de perpendicularité entre diverses séries de droites;* par **M. Chasles.**

» Une série de droites perpendiculaires à d'autres droites donne lieu généralement à trois questions principales : la recherche de la courbe enveloppe de ces droites, celle de la courbe sur laquelle se trouvent leurs pieds de perpendicularité, et celle de la courbe lieu des points de rencontre de ces droites et des coniques auxquelles elles appartiennent.

» Lorsque les perpendiculaires sont des tangentes aux coniques, la troisième question se change en celle du lieu de leurs points de contact.

» Je réunirai sous un même numéro ces trois questions, bien qu'elles soient différentes, pour éviter de répéter dans les énoncés des théorèmes l'hypothèse qui leur est commune.

» 61. *Les diamètres perpendiculaires aux tangentes des coniques en leurs points sur une droite* D :

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe* $\mu + 3\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* 2ν *à l'infini;*

» 2° *Rencontrent les tangentes en des points situés sur une courbe d'ordre*

$2\mu + 4\nu$, ayant deux points multiples d'ordre $\mu + \nu$ aux deux points circulaires à l'infini;

» 3° *Ont leurs extrémités sur une courbe de l'ordre $4\mu + 6\nu$.*

» 62. *Les diamètres perpendiculaires aux tangentes issues d'un point S :*

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe 3ν qui a une tangente multiple d'ordre 2ν à l'infini;*

» 2° *Rencontrent les tangentes en des points situés sur une courbe de l'ordre 4ν, qui a en S un point multiple d'ordre 3ν;*

» 3° *Ont leurs extrémités sur une courbe d'ordre $2\mu + 6\nu$.*

» 63. *Les diamètres perpendiculaires aux droites qui vont d'un point Q aux points des coniques sur une droite D :*

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe $\mu + 2\nu$;*

» 2° *Rencontrent les droites auxquelles ils sont perpendiculaires en des points situés sur une courbe de l'ordre $2\mu + 2\nu$, qui a deux points multiples d'ordre μ aux points circulaires de l'infini;*

» 3° *Ont leurs extrémités sur une courbe de l'ordre $4\mu + 4\nu$.*

» 64. *Les diamètres perpendiculaires aux droites menées d'un point Q aux points de contact des tangentes issues d'un point S :*

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe $\mu + 3\nu$;*

» 2° *Rencontrent les droites auxquelles elles sont perpendiculaires, sur une courbe de l'ordre $2\mu + 4\nu$, qui a deux points multiples d'ordre $\mu + \nu$ aux deux points circulaires de l'infini;*

» 3° *Ont leurs extrémités sur une courbe d'ordre $4\mu + 6\nu$.*

» 65. *Les diamètres perpendiculaires aux polaires d'un point P :*

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe $\mu + \nu$, qui a une tangente multiple d'ordre ν à l'infini;*

» 2° *Rencontrent les polaires en des points dont le lieu est une courbe de l'ordre $2\mu + \nu$, qui a deux points multiples d'ordre μ aux deux points circulaires à l'infini;*

» 3° *Ont leurs extrémités sur une courbe de l'ordre $3\mu + 2\nu$.*

» 66. *Les tangentes perpendiculaires aux tangentes aux points d'une droite D :*

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe $2\mu + 4\nu$, qui a une tangente multiple d'ordre 2ν l'infini;*

» 2° *Rencontrent les tangentes auxquelles elles sont perpendiculaires sur une courbe de l'ordre $2\mu + 4\nu$, qui a deux points multiples d'ordre $\mu + \nu$ aux deux points circulaires à l'infini;*

» 3° *Ont leurs points de contact sur une courbe de l'ordre $4\mu + 4\nu$.*

» 67. *Les tangentes perpendiculaires aux tangentes issues d'un point S :*

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe* 4ν, *qui a une tangente multiple d'ordre* 2ν *à l'infini;*

» 2° *Rencontrent les tangentes issues du point* S, *sur une courbe d'ordre* 4ν, *qui a un point multiple d'ordre* 2ν *en* S, *et deux points multiples d'ordre* ν *aux deux points circulaires à l'infini;*

» 3° *Ont leurs points de contact sur une courbe de l'ordre* $2\mu + 4\nu$.

» 68. *Les tangentes perpendiculaires aux droites menées d'un point* Q *aux points des coniques sur une droite* D :

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + 2\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* 2ν *à l'infini;*

» 2° *Rencontrent les droites auxquelles elles sont perpendiculaires en des points dont le lieu est une courbe de l'ordre* $4\mu + 2\nu$, *qui a un point multiple d'ordre* $2\mu + 2\nu$ *en* Q, *et deux points multiples d'ordre* 4μ *aux deux points circulaires de l'infini;*

» 3° *Ont leurs points de contact sur une courbe d'ordre* $4\mu + 2\nu$.

» 69. *Les tangentes perpendiculaires aux diamètres qui partent des points des coniques sur une droite* D :

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + 6\nu$;

» 2° *Rencontrent les diamètres sur une courbe de l'ordre* $4\mu + 10\nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* $2\mu + 4\nu$ *aux points circulaires de l'infini;*

» 3° *Ont leurs points de contact sur une courbe de l'ordre* $4\mu + 6\nu$.

» 70. *Les tangentes perpendiculaires aux diamètres qui partent des points de contact des tangentes issues d'un point* S :

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe* $4\mu + 4\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* 2ν *à l'infini;*

» 2° *Rencontrent les diamètres en des points situés sur une courbe de l'ordre* $8\mu + 6\nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* $4\mu + 2\nu$ *aux deux points circulaires de l'infini;*

» 3° *Ont leurs points de contact sur une courbe de l'ordre* $6\mu + 4\nu$.

» 71. *Les tangentes perpendiculaires aux asymptotes des coniques :*

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + 2\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* 2ν *à l'infini;*

» 2° *Rencontrent les asymptotes en des points situés sur une courbe de l'ordre* $2\mu + 3\nu$;

» 3° *Ont leurs points de contact sur une courbe de l'ordre* $4\mu + 2\nu$.

» 72. *Les tangentes perpendiculaires aux polaires d'un point* P :

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + \nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* ν *à l'infini;*

» 2° *Rencontrent les polaires sur une courbe de l'ordre* $4\mu + \nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* 2ν *aux deux points circulaires à l'infini;*

» 3° *Ont leurs points de contact sur une courbe de l'ordre* $3\mu + \nu$.

» 73. *Des points des coniques sur une droite* D, *on abaisse des perpendiculaires sur les diamètres qui passent par un point* P :

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $\mu + 2\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* 2ν *coïncidante avec* D, *et une tangente multiple d'ordre* μ *à l'infini;*

» 2° *Les pieds des perpendiculaires sont sur une courbe de l'ordre* $\mu + 4\nu$, *qui a en* P *un point multiple de l'ordre* $\mu + 2\nu$;

» 3° *Les perpendiculaires rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe de l'ordre* $3\mu + 4\nu$.

» 74. *Si des points des coniques sur une droite* D *on abaisse des perpendiculaires sur les tangentes issues d'un point* S :

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + 2\nu$;

» 2° *Leurs pieds sont sur une courbe d'ordre* $2\mu + 4\nu$, *qui a un point multiple d'ordre* $2\mu + 2\nu$ *en* S, *et deux points multiples d'ordre* 2ν *aux deux points circulaires de l'infini;*

» 3° *Les points où elles rencontrent les coniques sont sur une courbe de l'ordre* $6\mu + 4\nu$.

» 75. *Des points des coniques sur une droite* D, *on abaisse des perpendiculaires sur les diamètres qui passent par les points d'une autre droite* D' :

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $4\mu + 4\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* 2μ *à l'infini;*

» 2° *Leurs pieds sur les diamètres sont sur une courbe de l'ordre* $6\mu + 8\nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* $2\mu + 4\nu$ *aux deux points circulaires de l'infini, et un point multiple d'ordre* μ *au point de rencontre de* D *et* D';

» 3° *Les points où les perpendiculaires rencontrent les coniques sont sur une courbe de l'ordre* $10\mu + 8\nu$.

» 76. *Si d'un point de chaque conique sur une droite* D *on mène une perpendiculaire sur la tangente en l'autre point :*

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + \nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* $\mu + \nu$ *coïncidante avec* D, *et une tangente multiple d'ordre* μ *à l'infini;*

» 2° *Les pieds des perpendiculaires sont sur une courbe de l'ordre* $3\mu + 2\nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* $(\mu + \nu)$ *aux deux points circulaires à l'infini;*

» 3° *Les perpendiculaires rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe de l'ordre* $5\mu + 2\nu$.

» 77. *D'un point de chaque conique sur une droite* D, *on abaisse une perpendiculaire sur le diamètre qui passe par l'autre point :*

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + 2\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* $\mu + 2\nu$ *coïncidante avec* D, *et une tangente multiple d'ordre* μ *à l'infini ;*

» 2° *Leurs pieds sont sur une courbe de l'ordre* $3\mu + 4\nu$;

» 3° *Les points où elles rencontrent les coniques sont sur une courbe de l'ordre* $5\mu + 4\nu$.

» 78. *Si les coniques sont coupées par deux droites* D, D' :

» 1° *Les diamètres perpendiculaires aux cordes interceptées entre ces droites enveloppent une courbe de la classe* $3\mu + 4\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* 4ν *à l'infini ;*

» 2° *Ces diamètres rencontrent les cordes en des points dont le lieu est une courbe de l'ordre* $6\mu + 4\nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* 3μ *aux deux points circulaires de l'infini ;*

» 3° *Les extrémités des diamètres sont sur une courbe de l'ordre* $10\mu + 8\nu$.

» 79. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les diamètres qui passent par un point* P *rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe de l'ordre* $\mu + 2\nu$, *qui a un point multiple d'ordre* μ *en* Q.

» 80. *Si d'un point* Q *on mène des perpendiculaires aux diamètres qui partent des points des coniques sur une droite* D :

» 1° *Ces perpendiculaires ont leurs pieds sur une courbe de l'ordre* $2\mu + 4\nu$, *qui a trois points multiples d'ordre* $\mu + 2\nu$, *l'un en* Q *et les deux autres aux points circulaires à l'infini ;*

» 2° *Elles rencontrent les coniques sur une courbe de l'ordre* $4\mu + 4\nu$, *qui a un point multiple d'ordre* 2μ *en* Q.

» 81. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les diamètres qui partent des points de contact des tangentes issues d'un point* S :

» 1° *Ont leurs pieds sur une courbe de l'ordre* $4\mu + 2\nu$, *qui a un point multiple d'ordre* $2\mu + \nu$ *en* Q ;

» 2° *Rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe de l'ordre* $4\mu + 2\nu$, *qui a un point multiple d'ordre* $2\mu + \nu$ *en* Q.

» 82. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les tangentes aux points d'une droite :*

» 1° *Ont leurs pieds sur une courbe de l'ordre* $2\mu + 2\nu$, *qui a en* Q *un point multiple d'ordre* $\mu + \nu$;

» 2° *Rencontrent les coniques en des points dont le lieu est une courbe de l'ordre* $4\mu + 2\nu$, *qui a en* Q *un point multiple d'ordre* 2μ.

» 83. *Les perpendiculaires abaissées d'un point sur les tangentes issues d'un point S rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe de l'ordre* $2\mu + 2\nu$, *qui a un point multiple d'ordre* 2μ *en* Q.

» 84. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les polaires d'un point* P :

» 1° *Ont leurs pieds sur une courbe de l'ordre* 2μ, *qui a trois points multiples d'ordre* μ, *l'un en* P *et les deux autres aux points circulaires à l'infini;*

» 2° *Rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe de l'ordre* 3μ, *qui a en* Q *un point multiple d'ordre* μ.

» 85. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les polaires d'un point* P *rencontrent les diamètres menés d'un point* P_1 *en des points dont le lieu est une courbe de l'ordre* $\mu + \nu$, *qui a deux points multiples, l'un d'ordre* μ *en* P_1, *et l'autre d'ordre* ν *en* Q.

» 86. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les polaires d'un point* P *rencontrent les diamètres qui partent des points des coniques sur une droite* D, *en des points dont le lieu est une courbe de l'ordre* $3\mu + 2\nu$, *qui a en* Q *un point multiple d'ordre* $\mu + 2\nu$.

» 87. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les polaires d'un point* P *rencontrent les tangentes issues d'un point S, en des points dont le lieu est une courbe de l'ordre* $2\mu + \nu$, *qui a en* S *un point multiple d'ordre* 2μ, *et en* Q *un point multiple d'ordre* ν.

» 88. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les polaires d'un point* P *rencontrent les tangentes aux points d'une droite* D *en des points dont le lieu est une courbe de l'ordre* $3\mu + \nu$, *qui a un point multiple d'ordre* $\mu + \nu$ *en* Q.

» 89. *Par le pôle d'une droite* D *dans chaque conique, on mène les deux droites rectangulaires conjuguées par rapport à la conique :*

» 1° *Ces droites enveloppent une courbe de la classe* $\mu + 2\nu$, *qui a deux tangentes multiples d'ordre* ν, *l'une coïncidante avec* D, *et l'autre à l'infini;*

» 2° *Le lieu des points où elles rencontrent les coniques est une courbe de l'ordre* $2\mu + 5\nu$.

» 90. *Si par un point* Q *on mène dans chaque conique les deux droites conjuguées rectangulaires, ces droites rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe d'ordre* $2\mu + 2\nu$, *qui a un point multiple d'ordre* 2μ *en* Q.

» 91. *Si des points où les diamètres menés d'un point* P_1 *rencontrent une droite* Δ, *on abaisse des perpendiculaires sur les polaires d'un point* P:

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $\mu + \nu$;

» 2° *Leurs pieds sur les polaires sont sur une courbe d'ordre* $2\mu + \nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* μ *aux deux points circulaires de l'infini;*

» 3° *Les points où elles rencontrent les coniques sont sur une courbe de l'ordre* $3\mu + 2\nu$.

» 92. *Si aux points où les diamètres issus d'un point* P *rencontrent une droite* Δ, *on mène les perpendiculaires à ces diamètres, ces perpendiculaires rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe d'ordre* $\mu + 4\nu$.

» 93. *Si par les points où les diamètres qui partent d'une droite* D *rencontrent une droite* Δ, *ou mène des perpendiculaires à ces diamètres :*

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + 4\nu$;

» 2° *Les points où elles rencontrent les coniques sont svr une courbe de l'ordre* $6\mu + 8\nu$.

» 94. *Si par les points où les diamètres qui partent des points des coniques sur une droite* D *rencontrent une droite* Δ, *on mène des perpendiculaires aux polaires d'un point* P :

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $3\mu + 2\nu$;

» 2° *Rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe de l'ordre* $8\mu + 4\nu$.

» 95. *Si des points où les tangentes aux coniques en leurs points sur une droite* D *rencontrent une droite* Δ, *on abaisse des perpendiculaires sur les polaires d'un point* P :

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $3\mu + \nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* 2μ *coïncidante avec* Δ;

» 2° *Leurs pieds sur les polaires ont pour lieu une courbe de l'ordre* $5\mu + \nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* 2ν *aux points circulaires de l'infini;*

» 3° *Les points où elles rencontrent les coniques sont sur une courbe de l'ordre* $8\mu + 2\nu$.

» 96. *Si des points où les tangentes issues d'un point* S *rencontrent une droite* Δ, *on abaisse des perpendiculaires sur les polaires d'un point* P :

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + \nu$;

» 2° *Leurs pieds sur les polaires de* P *sont sur une courbe d'ordre* $4\mu + \nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* 2μ *aux deux points circulaires de l'infini;*

» 3° *Les points où elles rencontrent les coniques sont sur une courbe de l'ordre* $6\mu + 2\nu$.

» 97. *Si par les points où les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les polaires d'un point* P *rencontrent une droite* Δ, *on mène les diamètres des coniques :*

» 1° *Ces diamètres enveloppent une courbe de la classe* $\mu + \nu$;

» 2° *Leurs extrémités sont sur une courbe de l'ordre* $3\mu + 2\nu$.

» 98. *Si par les points où les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les polaires d'un point* P *rencontrent une droite* Δ, *on mène des tangentes :*

» 1° *Ces tangentes enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + \nu$;

» 2° *Leurs points de contact sont sur une courbe de l'ordre* $3\mu + \nu$.

» 99. *Par chaque point d'une conique sur une droite* D, *on mène la perpendiculaire au diamètre qui passe par ce point :*

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $2\mu + 2\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* $\mu + 2\nu$ *coïncidante avec* D, *et une tangente multiple d'ordre* μ *à l'infini ;*

» 2° *Elles coupent les coniques en des points dont le lieu est une courbe d'ordre* $5\mu + 4\nu$.

» 100. *Les tangentes perpendiculaires aux diamètres menés d'un point* P :

» 1° *Enveloppent une courbe de la classe* 3ν;

» 2° *Rencontrent les diamètres en des points situés sur une courbe d'ordre* 5ν, *qui a en* P *un point multiple d'ordre* 3ν;

» 3° *Ont leurs points de contact sur une courbe d'ordre* $\mu + 3\nu$.

» 101. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* Q *sur les diamètres passant par un point* P, *rencontrent les coniques en des points situés sur une courbe d'ordre* 3ν; *et les tangentes en ces points enveloppent une courbe de la classe* $\mu + 3\nu$.

» 102. *Les perpendiculaires abaissées d'un point* P *sur les polaires de ce point rencontreut les coniques en des points situés sur une courbe d'ordre* 2μ; *et les tangentes en ces points enveloppent une courbe de la classe* 5μ.

» 103. *Si des points de contact des tangentes issues d'un point* S *on mène des perpendiculaires aux cordes comprises entre deux droites* D, D′ :

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* $10\mu + 4\nu$, *qui a une tangente multiple d'ordre* $4\mu + 4\nu$ *à l'infini ;*

» 2° *Leurs pieds sur les cordes sont sur une courbe de l'ordre* $16\mu + 4\nu$, *qui a deux points multiples d'ordre* 6μ *aux deux points circulaires de l'infini ;*

» 3° *Leurs points de rencontre avec les coniques auxquelles elles se rapportent sont sur une courbe de l'ordre* $24\mu + 4\nu$.

» 104. *Si les coniques sont coupées par trois droites* D, D′, D″; *et que de leurs points sur* D″ *on abaisse des perpendiculaires sur les cordes comprises entre* D *et* D′ :

» 1° *Ces perpendiculaires enveloppent une courbe de la classe* 10μ, *qui a une tangente multiple d'ordre* 6μ *coïncidante avec* D″, *et une d'ordre* 4μ *à l'infini ;*

» 2° *Les pieds des perpendiculaires sont sur une courbe de l'ordre* 16μ, *qui a deux points multiples d'ordre* 6μ *aux deux points circulaires de l'infini ;*

» 3° *Les perpendiculaires coupent les coniques en des points dont le lieu est une courbe de l'ordre* 24μ. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Calcul de quelques nouveaux termes de la série qui exprime le coefficient de l'équation séculaire de la Lune; par* **M. Delaunay.**

« J'ai communiqué à l'Académie, il y a plusieurs années (séance du 25 avril 1859), le résultat auquel je suis parvenu dans le calcul du coefficient de l'équation séculaire de la Lune. Cette équation séculaire, en tant qu'elle est produite par la variation séculaire $\delta e'$ de l'excentricité e' de l'orbite de la Terre, est fournie par l'intégrale

$$\int \mathrm{A} n e' \delta e'$$

dans laquelle n est le moyen mouvement de la Lune à l'époque prise pour origine du temps, et A est un coefficient qu'il s'agit de déterminer. J'ai calculé ce coefficient A sous forme de série ordonnée suivant les puissances croissantes des petites quantités que l'on a coutume de considérer dans la théorie de la Lune, en m'arrêtant aux termes du huitième ordre par rapport à ces petites quantités, et j'ai obtenu ainsi 42 termes de cette série (*Comptes rendus,* tome XLVIII, page 823). En réduisant le tout en nombres, j'ai trouvé que, si l'on prend le siècle pour unité de temps, le coefficient du carré du temps dans l'expression de la longitude moyenne de la Lune a pour valeur $+ 6'',11$.

» Depuis cette époque, j'ai été amené à faire des recherches supplémentaires sur les valeurs de diverses inégalités périodiques de la longitude de la Lune, en poussant les approximations plus loin que je ne l'avais fait précédemment. J'ai dû pour cela établir de nouvelles formules dont le détail est donné au chapitre X de ma *Théorie du mouvement de la Lune.* Ces nouvelles formules m'ont permis en même temps de reprendre le calcul de l'équation séculaire de la Lune, et d'ajouter aux termes déjà calculés de la série A de nouveaux termes des neuvième et dixième ordres; c'est ce calcul complémentaire de l'équation séculaire de la Lune dont je présente aujourd'hui le résultat à l'Académie.

» Au lieu de donner ici seulement les nouveaux termes que j'ai obtenus, je donnerai la valeur complète de A, telle qu'elle résulte de l'ensemble de mes déterminations, en y introduisant les quantités a, e, γ, m que j'ai conservées dans mes formules finales des inégalités périodiques de la Lune, et qui sont définies au commencement de mon chapitre XI. Cette

valeur est

$$
\begin{aligned}
A = \Big(&-3+\frac{27}{2}\gamma^2-\frac{27}{8}e^2-\frac{15}{2}e'^2-9\gamma^4+\frac{45}{4}\gamma^2e^2+\frac{135}{4}\gamma^2e'^2-\frac{9}{32}e^4\\
&-\frac{135}{16}e^2e'^2-\frac{105}{8}e'^4+\frac{2853}{32}\gamma^4e^2-\frac{2547}{128}\gamma^2e^4-\frac{9}{64}e^6\Big)m^2\\
&+\Big(-\frac{99}{4}\gamma^2-\frac{2475}{16}e^2+\frac{495}{8}\gamma^4+\frac{891}{2}\gamma^2e^2+\frac{7425}{128}e^4\\
&\qquad-108\gamma^2e'^2-675e^2e'^2\Big)m^3\\
&+\Big(\frac{3771}{32}-\frac{50733}{128}\gamma^2-\frac{1098171}{512}e^2+\frac{26109}{32}e'^2+\frac{46719}{128}\gamma^4\\
&\qquad+\frac{2101119}{256}\gamma^2e^2+\frac{1315521}{1024}e^4\Big)m^4\\
&+\Big(\frac{34047}{32}-\frac{453645}{128}\gamma^2-\frac{10352799}{512}e^2+\frac{722553}{64}e'^2+\frac{338418273}{16384}e^4\Big)m^5\\
&+\Big(\frac{306865}{48}-\frac{92215499}{4096}\gamma^2-\frac{2495859221}{16384}e^2\Big)m^6\\
&+\Big(\frac{5701247}{192}-\frac{32684712819}{32768}e^2\Big)m^7\\
&+\Big(\frac{11719935961}{110592}-\frac{3599310871087 17}{56623104}e^2\Big)m^8\\
&-\frac{1373123345675}{1179648}m^9-\frac{5379482245633}{19906560}m^{10}\\
&+\Big[\Big(-\frac{15}{8}+\frac{2625}{32}\gamma^2-\frac{2625}{128}e^2\Big)m^2-\frac{2475}{32}m^3+\frac{8639413}{4096}m^4\Big]\frac{a^2}{a'^2}.
\end{aligned}
$$

» En 1859, me proposant surtout de comparer la valeur que je venais de trouver pour A avec celle qui résultait des déterminations antérieures de Plana, j'avais introduit dans ma formule les constantes mêmes de Plana, constantes qui sont notablement différentes de celles que je conserve ici.

» En réduisant en nombres les diverses parties de la formule que je présente aujourd'hui, à l'aide des valeurs numériques des constantes, telles qu'elles sont données au commencement du chapitre XI de ma *Théorie du mouvement de la Lune,* et adoptant $-635''t^2$ pour la valeur de l'intégrale $\int ne'\delta e'$, j'ai trouvé que le coefficient de t^2 dans l'expression de la longitude moyenne de la Lune est egal à

$$+6'',176;$$

c'est une augmentation de $0'',066$ pour la valeur de ce coefficient que j'avais obtenue en 1859. »

NOMENCLATURES. — *Observations critiques sur l'emploi des termes empruntés à la langue grecque dans la nomenclature des sciences; par* **M. Egger.**

« Les observations que je vais avoir l'honneur de soumettre à l'Académie sont assurément d'un intérêt secondaire pour le progrès des études auxquelles cette Compagnie préside avec tant d'autorité. Mais puisque la crise que nous traversons ralentit ou suspend les travaux de plusieurs de nos savants confrères, ils m'excuseront plus facilement de les arrêter un instant sur un sujet qui, en d'autres temps, mériterait moins de les occuper.

» Une tradition bien ancienne, et que le moyen âge n'a pas interrompue, consacre pour la nomenclature scientifique l'emploi des termes empruntés à la langue grecque. Les Grecs ayant été nos premiers maîtres dans les sciences, et les Romains n'ayant guère fait, en cet ordre d'études, que traduire ou imiter les Grecs, cette tradition est parfaitement légitime. D'ailleurs, comme la langue grecque, par son caractère synthétique, se prête avec plus de facilité que le français, et même que le latin, à exprimer plusieurs idées par un seul mot, il est naturel que les savants y aient volontiers recours, chaque fois qu'il s'agit pour eux de désigner par un mot nouveau, soit une propriété des corps, soit une vérité abstraite, qu'ils viennent de découvrir, soit un instrument qu'ils viennent d'inventer. Quoi que l'on fasse, le fonds de notre langue étant surtout latin (1), ces mots grecs y ont toujours une physionomie un peu étrange; néanmoins l'habitude nous familiarise avec eux sans trop de peine.

» Mais ce n'est pas là une raison pour en abuser; ce n'est pas une raison pour former et propager au hasard des polysyllabes composés au mépris des règles et de l'analogie grammaticale.

» Je voudrais signaler ici les inconvénients de cet abus et de ces formations irrégulières.

» Avouons-le d'abord, toutes les fois qu'un mot nouveau n'est pas strictement nécessaire, il faudrait savoir s'en abstenir. Autrement, on encombre d'une fausse richesse les nomenclatures dont la précision doit être le principal mérite. La poésie et l'éloquence peuvent aimer les synonymes, qui

---

(1) Avant la renaissance des lettres et la rénovation des études grecques en France, notre langue (j'ai donné ailleurs la preuve de ce fait) contenait à peine *un* mot d'origine grecque contre cinq cents mots d'origine latine; encore ces rares mots grecs y étaient-ils presque tous venus par l'intermédiaire du latin.

donnent de la variété au style et qui permettent souvent d'exprimer des nuances délicates du sentiment ou de la pensée. La science n'en a que faire. Une fois pourvue du signe qui représente nettement une idée, elle n'a nul besoin d'un autre terme pour en varier l'expression. Pour les mathématiciens, *rhombe* est inutile à côté de *losange,* et réciproquement; il vaudrait mieux choisir entre les deux termes. et, le choix fait, s'en tenir à celui des deux termes qu'on aura préféré. En histoire naturelle, *anèbe,* que je trouve dans les dictionnaires, est encore moins utile à côté d'*impubère;* celui-ci répond à *pubère* et à *puberté* qui le soutiennent, pour ainsi dire, dans l'usage et qui l'éclairent. *Anèbe,* au contraire, n'a qu'un rapport obscur pour nous avec *Hébé,* déesse de la jeunesse chez les Grecs, et avec *éphèbe,* usité chez les seuls antiquaires, qui d'ailleurs feraient mieux de s'en abstenir, puisque c'est un simple synonyme de *jeune garçon* ou *adolescent.* D'ailleurs et en général, les mots latins, quand ils suffisent au rôle qu'on leur veut assigner, sont préférables aux mots grecs correspondants : nous les comprenons plus vite et nous en tirons plus facilement les dérivés qui nous sont utiles. *Réfraction* vaut mieux que n'aurait valu le grec *diaclase; réflexion* vaut mieux qu'*anaclase* ou *antanaclase;* on y rattache avec moins d'effort *réfrangible, réfrangibilité, diffraction,* etc. J'irais même jusqu'à préférer le simple dérivé d'un mot français préexistant et familier à nos oreilles : ainsi *ballonier,* qui s'est introduit naguère pour remplacer *aéronaute,* mériterait un bon accueil. Il se dérive simplement de *ballon,* que comprennent les gens les moins lettrés. Il est assurément préférable au vilain mot *aérostier,* qui a failli s'introduire chez nous pendant le siége de Paris, à la suite d'*aérostat,* terme à la fois prétentieux et obscur, mais qui a trop bien pris son droit de cité française pour que nous songions à le bannir. L'adoption populaire est un titre qu'il faut le plus souvent respecter, et c'est précisément à ce titre que je réclamerais pour le mot *girouette,* contre *anémoscope.* Si régulier que soit ce composé grec, et malgré sa ressemblance avec *télescope, microscope,* et autres, il surcharge la langue d'un synonyme inutile. Je réclamerais de même pour *saignée* contre *phlébotomie,* si je ne croyais la réclamation superflue, l'usage s'obstinant de lui-même à repousser le pédantesque équivalent d'un mot commode et clair qui suffit à la science des médecins comme à la pratique du langage familier.

» Les composés hybrides, c'est-à-dire dans la formation desquels un mot grec s'unit à un mot latin, devraient être aussi évités, autant que possible, bien que le latin et même le grec ancien nous en offrent quelques exemples. *Spectroscope* était presque nécessaire, les Grecs n'ayant connu le spectre

solaire que sous la forme de l'*iris* ou arc-en-ciel ; mais *pluviomètre* n'a pas la même excuse : il aurait fallu dire *hyétomètre,* ou au moins *hyomètre,* qui se rattache si naturellement à l'analogie de *thermomètre*, *baromètre*, *hygromètre, aréomètre, manomètre.* Ces deux derniers, d'ailleurs, ont un autre tort, c'est que si on les interprète par leur étymologie, ils devraient, à la rigueur, avoir tous les deux le même sens ; car l'adjectif μανος, comme ἀραιός, signifie *rare, peu dense.* C'est donc par une convention tout arbitraire qu'on leur a donné deux sens différents.

» Dans la même classe de mots hybrides on absoudra plus volontiers ceux qui renferment le nom d'un inventeur illustre, comme *Voltamètre* ou *Galvanomètre :* c'est là un juste moyen de populariser, si je puis ainsi dire, notre reconnaissance pour les hommes de génie. On absoudra aussi les composés hybrides qu'il a fallu employer pour distinguer quelque variété nouvelle d'un instrument déjà connu, comme *calorimètre,* à côté de *thermomètre.*

» Parmi les composés homogènes, *diathermane*, quoiqu'il n'existe pas en grec, se justifie honnêtement par son analogie avec *diaphane* déjà usité chez les opticiens grecs ; le *thermomètre*, les lignes *isothermes,* les *thermes* et les eaux *thermales* nous ont assez familiarisés avec *thermos,* qui signifie *chaud* en grec, bien que cet adjectif n'ait pas pris place dans notre langue. On se résigne avec plus de peine au composé *isochimène* pour les lignes « d'égale » froidure », malgré la grande autorité d'Alexandre de Humboldt qui l'a introduit dans la science (1).

» Ce qui est vraiment insupportable, ce sont les composés absolument arbitraires, comme *théodolite,* dont je ne puis deviner l'origine ; comme *endosmose* et *exosmose,* qui affectent une forme grecque, mais qui n'ont, en réalité, aucun rapport d'étymologie raisonnable avec les phénomènes physiques qu'ils désignent, car si ἐνδόσμωσις et ἐξόσμωσις existaient en grec, ils n'y pourraient signifier que l'action de « flairer du dedans » et « flairer du dehors ». Le long usage protége ces mots par une sorte de prescription contre laquelle il est désormais inutile de protester.

» La même prescription protége aujourd'hui la moitié des termes consacrés dans notre système métrique. Mais il est bien fâcheux que les auteurs de cette nomenclature se soient si peu souciés de l'étymologie. N'est-

---

(1) *Cosmos*, t. I, p. 377, de la traduction française de M. Faye. Pour suivre l'analogie, il aurait fallu écrire *isochimane*, comme *diathermane*, le verbe χειμαίνω ayant la même forme que le verbe θερμαίνω.

ce pas grand dommage qu'on ait pris alors pour désigner l'unité de poids le mot *gramme*, de γράμμα, rarement employé par les Grecs eux-mêmes dans le sens de *scrupule* (*scrupulum* en latin), et qui, par l'adoucissement de sa terminaison en français, se trouve identique avec *gramme*, de γραμμη, *ligne*, que renferment les composés *diagramme* et *parallélogramme*, désignant des *lignes* ou des *figures*, *télégramme*, signifiant une sorte *d'écriture*? *Hectomètre*, s'il était grec, signifierait *sixième mesure* (de ἕκτος, *sixième*, et μέτρον, *mesure*) ou tout au plus *mesure sextuple*. Même difficulté pour le mot *hectolitre*. *Décilitre* et *décimètre* se trouvent être moitié latins, moitié grecs, tandis que *décalitre* et *décamètre* sont seuls grecs par la forme de leurs deux éléments. Voilà bien des incohérences et des irrégularités que la force de l'habitude nous fait oublier aujourd'hui, mais qui choquent toujours des oreilles accoutumées à l'analogie des langues anciennes.

» Souvent un léger changement d'orthographe suffirait pour rendre à un terme scientifique sa parfaite régularité. *Rhéomètre* n'est pas plus grec que ne le serait *légomachie* pour *logomachie*: écrivez *rhoomètre*, le mot sera aussi clair; il désignera aussi bien l'espèce d'opération et d'instrument que vous avez voulu désigner, et, en même temps, il rentrera dans l'analogie. Une négligence semblable perpétue encore et tout gratuitement, dans notre orthographe, *hypothénuse*, avec une *h* après le *t*, et *parallélipipède* au lieu de *parallélépipède*. Il serait opportun, autant qu'il serait facile, de corriger ces petites erreurs.

» Mais, sans récriminer contre le passé, dont les erreurs sont le plus souvent irréparables, les savants ne devraient-ils pas se concerter en vue de l'avenir, pour donner moins au caprice dans la création des mots que réclame chaque jour le progrès des découvertes? Cela est surtout désirable et serait surtout facile pour les doctrines en voie de formation, comme sont la plupart des doctrines de la géologie, de la météorologie. Là, en effet, il est temps encore d'établir une sorte de discipline qui écarte les mots de formation vicieuse. Mais, pour y réussir, en ce qui est des mots qu'on empruntera aux deux langues classiques de l'antiquité (j'écarte les autres, qui ne sont pas de ma compétence), il faudrait bien se persuader d'un principe essentiel, que je tâcherai de résumer brièvement : les éléments empruntés à ces deux langues ne sont pas une matière brute et inorganique que nous puissions tailler à notre guise pour en faire tel ou tel instrument d'expression savante; ils sont une matière déjà organisée, et dont il faut, au moins en quelque mesure, respecter l'organisme primitif, quand nous voulons les approprier à un usage moderne. Par malheur, dans nos

écoles, l'étymologie et la théorie de la formation des mots sont de toute la grammaire la partie qui est, en général, enseignée avec le moins de méthode. A cet égard, les examens du baccalauréat, ceux mêmes de la licence ès lettres, nous montrent chaque jour, chez les élèves de nos classes, une inexpérience dont leurs professeurs sont un peu responsables.

» Or, je ne sais vraiment si cette inexpérience n'est pas plus fâcheuse pour les jeunes gens qui suivront la carrière des sciences que pour ceux qui suivront celle des lettres. Le langage de l'histoire, du droit et même de la philosophie, est à peu près fixé par l'autorité des maîtres et par une longue pratique. Les progrès de l'érudition et ceux de la pensée y introduisent peu de néologismes. Les sciences physiques et mathématiques, au contraire, dans la variété, dans la rapidité de leurs conquêtes, sur le domaine des vérités abstraites comme sur celui des vérités naturelles, ont sans cesse besoin de mots nouveaux. Les mathématiciens, les physiciens, les chimistes, les naturalistes, les physiologistes et les médecins sont donc sans cesse appelés à en former qui se répandent promptement dans l'usage. Il importe d'autant plus que cette classe de savants connaisse et applique avec précision les principes de l'organisme grammatical, soit pour bien comprendre les mots déjà formés, soit pour en créer à leur tour, qui méritent d'être adoptés non-seulement en France, mais à l'étranger.

» Je dis à l'étranger, et c'est le dernier point sur lequel je voudrais faire sentir l'inconvénient des mauvaises méthodes dans le néologisme scientifique.

» Le grec, depuis la renaissance des lettres, est comme une langue commune pour les savants des deux mondes, et c'est ce qui le fait d'ordinaire préférer, toutes les fois que la science a besoin de s'enrichir d'un terme nouveau. Mais cette préférence n'est légitime et utile, que si le grec que nous employons en France à cet usage est bien réellement celui que l'on apprend et que l'on sait en Allemagne, en Angleterre, en Amérique, celui que la Grèce n'a jamais oublié, qu'elle a continué d'écrire, même sous la domination musulmane, et qu'elle s'efforce aujourd'hui de parler comme on le parlait au temps de Ptolémée et de Galien. Or, une conséquence fâcheuse des barbarismes que nos caprices ont introduits dans le langage scientifique, c'est que les étrangers, c'est que les Grecs surtout n'y peuvent reconnaître la langue qu'ils apprennent dans les livres ou qu'ils pratiquent chaque jour.

» Comment s'étonner, par exemple, si les Hellènes répugnent à nous emprunter de prétendus mots grecs inventés par nous contrairement aux

lois de leur langue? La Grèce, qui nous en a fourni les éléments, se trouve ainsi, par un contraste bizarre, de tous les peuples modernes celui qui en profite le moins.

» Dans les écoles grecques de l'Orient (et le nombre en augmente chaque jour), on est justement jaloux de suivre les progrès des sciences naturelles et des sciences mathématiques, et l'on ne peut les suivre qu'à l'aide de nos livres. Or si dans ces livres un physicien rencontre des néologismes, comme *endosmose* et *exosmose*, comment veut-on qu'il accepte de notre main des termes de si mauvais aloi? force lui est de les remplacer par des synonymes plus conformes par leur racine et par leur composition grammaticale au vrai génie de l'hellénisme. C'est ce qui arrive journellement pour les termes de notre système métrique : on ne se résigne pas à dire ni à écrire κεντίμετρον ou μιλλίμετρον pour un *centimètre* et un *millimètre*; on dit τὸ ἑκατοστὸν et τὸ χιλιοστὸν τοῦ γαλλικοῦ μέτρου, c'est-à-dire « le centième ou le millième du mètre français », ce qui a l'avantage d'être plus correct et l'inconvénient d'être plus long, comme toute périphrase. Quand la Commission constituée en 1790, pour créer un nouveau système de poids et de mesures fondé sur les bases les plus scientifiques, fixa la nomenclature de ce système, elle entendait que son travail fît désormais loi pour tous les peuples, et le grec, étant à ses yeux la langue scientifique par excellence, lui parut naturellement désigné pour fournir les éléments de la nouvelle nomenclature. Mais, en faisant de ces éléments un si mauvais emploi, elle en rendit l'application incommode aux écoles de l'ancien et du nouveau monde, surtout aux écoles grecques de l'Orient, à l'égard desquelles cette altération de leur langue nationale est une sorte d'offense. Sans exagérer la gravité d'une telle offense et sans en faire un *casus belli*, il est permis de la regretter, et, tout en admettant, comme je l'ai fait plus haut, la prescription pour des erreurs consacrées par une habitude déjà presque séculaire, on peut recommander aux inventeurs de nouveaux termes scientifiques plus de respect pour les lois de l'étymologie.

» C'est ce qui me justifiera, je crois, d'avoir attiré l'attention de nos confrères sur un sujet plus important en réalité qu'il ne semble à première vue. D'ailleurs, nous avons sous notre main le remède au mal que ces observations ont fait ressortir. Quelle que soit l'indépendance respective des cinq Académies dont se compose l'Institut, celle des Facultés dont se compose une académie universitaire, cependant l'heureuse communauté de la vie académique, comme de la vie professionnelle, rendent presque journaliers les rapports des savants qui cultivent les sciences physiques

et mathématiques avec les philologues voués à l'étude des langues. Quand les premiers ont à créer un mot pour les besoins de leurs études, s'ils ont un peu oublié leur Burnouf, comme cela est fort naturel, rien ne leur serait plus simple que de recourir, en pareil cas, plus souvent qu'ils ne le font, aux hellénistes de profession (1) : ils éviteraient ainsi bien des méprises préjudiciables aux intérêts du grand corps que nos ancêtres déjà nommaient si justement la *république des lettres*. »

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur le saccharate de chlorure de sodium*. Extrait d'une Note de **M. E.-J. Maumené.**

(Commissaires : MM. Chevreul, Peligot, Fremy.)

« Ma dernière Communication sur les sucres était relative à la préparation du sucre optiquement neutre que j'obtiens en faisant agir des poids égaux de sucre ordinaire et d'azotate d'argent. Convaincu de l'extrême importance d'une bonne étude de ce sucre neutre, non-seulement au point de vue scientifique, mais au point de vue de la fabrication, où il est une cause dominante de la production des mélasses, j'ai continué l'examen de ses relations avec le sucre ordinaire dans l'espoir de résoudre l'important problème d'éviter sa formation en grand ou de le ramener à l'état de sucre ordinaire, si ce retour est encore possible.

» La première nécessité dans l'étude comparative du sucre ordinaire et du sucre neutre, c'était de trouver un moyen sûr pour distinguer ces deux sucres et les séparer exactement. Or il n'existe qu'un très-petit nombre de combinaisons régulières formées par les sucres avec un même réactif, et si l'on veut s'astreindre, comme il le faut dans ces difficiles recherches, à ne considérer que des produits cristallisables, on est réduit à une seule et unique combinaison, celle du chlorure de sodium, qui paraît capable de s'unir avec plusieurs sucres en formant des produits cristallins.

---

(1) D'excellents livres, comme le *Traité de la formation des mots dans la langue grecque* (Paris, 1855), par notre confrère M. Ad. Regnier, et le *Manuel pour l'étude des racines grecques et latines* (Paris, 1869), par M. Anatole Bailly, professeur au lycée d'Orléans, guideraient aussi, et très-sûrement, les personnes qui ont à fabriquer des mots nouveaux à l'aide de racines empruntées aux langues classiques.

» Tout le monde sait que la première combinaison de ce genre a été obtenue pour le glucose par M. Calloud qui a su l'extraire des urines diabétiques. Ce composé de glucose et de sel forme des cristaux volumineux d'une très-grande netteté.

» La seconde combinaison du sel avec un sucre a été tentée ensuite par M. Peligot sur le sucre ordinaire : mais, malgré tous ses efforts, cet habile chimiste n'a pas pu obtenir des cristaux distincts, et depuis lui, il ne paraît pas que personne y soit parvenu.

» J'ai été assez heureux pour produire le composé de sucre ordinaire et de sel en cristaux volumineux de la plus grande netteté, comme l'Académie peut le voir dans l'échantillon que j'ai l'honneur de mettre sous ses yeux. Ce sont des prismes orthorhombiques d'environ 136 degrés (M : M), avec de petites facettes latérales (g') et un biseau double parallèle à la petite diagonale (e^1, e^2) remplaçant la base (P). Ces prismes, dont la forme est singulièrement constante, atteignent quelquefois un centimètre et pourraient certainement aller bien au delà. Leur transparence est complète et ils sont incolores comme le plus beau sucre candi.

» L'analyse que j'ai faite de ces cristaux m'a donné des nombres notablement différents de ceux de M. Peligot et j'ai ainsi acquis la conviction qu'il n'avait eu entre les mains qu'un mélange de saccharate de chlorure de sodium avec un excès de ce chlorure, comme je vais l'expliquer.

» Voici d'abord les résultats de mes analyses :

0,975 gr	des cristaux ont donné......	0,3215	Cl Ag
1,950	» »	0,6335	»
1,260	» »	0,4080	»

d'où

Na Cl pour 100	13,44	moyenne 13,295.
» »	13,24	
» »	13,20	
M. Peligot a trouvé en moyenne..........	14,65.	

» D'après sa formule, et avec les équivalents corrigés, le calcul donne le même chiffre 14,65.

» La différence, comme on voit, est grande : presque un centième et demi, ce qui ne peut être une erreur d'observation.

» Il était absolument nécessaire de lever toute espèce de doute sur la vraie nature du sucre contenu dans mes cristaux ; bien que les conditions de leur préparation ne laissassent aucune probabilité d'inversion, l'extrême mobi-

lité du sucre en *solution aqueuse* excuserait la supposition d'une inversion partielle et de la formation du composé même de M. Calloud qui renferme, comme mes cristaux, un peu plus de $\frac{13}{100}$ de sel.

» Tous les faits se sont accordés pour bien prouver que les cristaux dont je m'occupe renferment du sucre proprement dit, sans aucune modification. Voici ces faits :

» 1° La préparation a été faite avec du sucre en grains, claircé à la vapeur, et offrant toutes les garanties de pureté. 85 parties de sucre ont été mêlées avec 15 de sel, pour se conformer aux proportions indiquées par les analyses de M. Peligot, que je croyais plus exactes. La solution a toujours été faite à froid ou à une très-douce chaleur, et, après filtration, le liquide a été mis en concentration par l'air sec en le plaçant sous une cloche au-dessus d'un réservoir d'acide sulfurique. Au bout de quelque temps, les bords du liquide prennent l'état cristallin observé par M. Peligot : c'est un mélange confus de quelques cristaux de sucre assez nets, de beaucoup d'autres très-mal formés, et de cristaux de sel très-fin. On ne peut voir un peu clair dans ce mélange qu'à l'aide du microscope polarisant; mais il est évident que, si ce mélange renferme le sucre et le sel dans un rapport autre que celui de la préparation, l'*eau mère* présentera, par suite aussi, un rapport différent (en sens inverse), et qu'en la faisant évaporer telle quelle, la masse cristalline confuse résultante n'offrira aucune sécurité quant à sa composition. C'est ce qui arrive, comme je m'en suis assuré. Les premiers cristaux sont souvent riches en sucre; alors la liqueur devient plus riche en sel, et, quand on la fait évaporer par n'importe quel moyen, la masse cristalline peut offrir 14,5, 14,8 centièmes de NaCl, comme l'a observé M. Peligot, et même un peu plus de 15, comme cela m'est arrivé. Mais observe-t-on soigneusement cette masse au microscope, la polarisation permet de corriger ces résultats de l'analyse; car on distingue aisément des cristaux de sel plus ou moins nombreux au milieu des cristaux du composé véritable que l'analyse chimique fait paraître trop riches....

» 2° L'action de la liqueur cupropotassique est absolument nulle sur les cristaux que j'ai préparés; on sait que la moindre trace de glucose, en pareille circonstance, est accusée même avant l'ébullition. Le composé de M. Calloud donne un dépôt de cuivre et protoxyde énorme.

» 3° La rotation produite dans le saccharimètre n'est aucunement précédée du phénomène curieux que présente le composé de glucose, et que j'ai appelé *déversion*. La rotation est fixe et conserve sa fixité pendant des mois entiers, comme on le sait. Elle correspond, en outre, très-exactement

à la quantité de sucre contenue dans les cristaux; cette quantité est de 78,35 centièmes. Dissous à la dose de 16,35 et observés dans le saccharimètre, ils donnent toujours plus de 77 degrés. C'est là un fait nouveau d'une grande importance, car il prouve que le sel, malgré son union évidente avec le sucre, ne change en rien son pouvoir rotatoire, comme on l'avait cru.

» 4° Enfin, j'ai voulu acquérir une dernière preuve (bien peu nécessaire après celles qui précèdent), j'ai voulu extraire le sucre de mes cristaux et bien établir qu'il peut sortir de sa combinaison avec le sel sans avoir perdu la faculté de cristalliser. J'ai agi sur 24 grammes que j'ai décomposés par l'azotate d'argent. La liqueur, filtrée, etc., n'a offert qu'un abaissement presque insensible du pouvoir rotatoire, pas tout à fait $\frac{2}{100}$; par évaporation, elle a fourni plus de 15 grammes de cristaux. J'ai fait une seconde expérience sur 92 grammes en les décomposant par l'azotate de plomb; après filtration pour séparer le chlorure de plomb, j'ai cru convenable de ne pas exposer les liqueurs, qu'il fallait étendre et traiter par le sulfhydrate d'ammoniaque, à une inversion accidentelle, et j'ai fait dissoudre dans ce but 10 grammes de chaux éteinte avant l'addition du sulfhydrate. On a précipité soigneusement le plomb, filtré, traité par l'acide carbonique, etc. Malgré tout ce travail, la liqueur dernière offrait encore un pouvoir rotatoire correspondant à 55 grammes de sucre sur 72,1 qu'elle en avait contenus d'abord, c'est-à-dire plus des trois quarts. Évaporée, elle a fourni du premier coup 47 grammes de cristaux de sucre.

» Il est donc bien évident que le composé si nettement cristallisé, dont j'ai l'honneur d'entretenir l'Académie, représente exactement l'espèce *saccharate de chorure de sodium qui n'était pas encore définie rigoureusement....* »

PHYSIQUE. — *Direction nouvelle des corps de la nature dans l'espace.* Extrait d'une seconde Note de M. Zaliwski.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Edm. Becquerel, Phillips, Jamin.)

« Je viens apporter les conditions géométriques relatives au cylindre flotteur se dirigeant vers le sud-est, expérience présentée le 10 avril à l'Académie. Voici ce résultat complémentaire.

» Il est nécessaire que la hauteur soit égale au diamètre de la base, en d'autres termes que le cylindre soit circonscrit à la sphère. La raison est

simple. Il s'agit de choisir la figure qui s'éloigne le moins de la forme d'un globe en présentant toutefois, d'une manière favorable à l'électricité, de vives arêtes.

» La pente rectiligne du récipient évasé, où nage perpendiculairement le flotteur, doit se rapprocher le plus possible d'un angle de 45 degrés. Elle forme alors le même angle avec la paroi verticale du cylindre. Le motif est que le point de contact, sur une moindre surface, approche des parois de la cuvette, le flotteur qu'il soustrait davantage ainsi à l'action capillaire.

» De plus, le cylindre a besoin de lignes très-nettes, parce qu'il se comporte comme une sphère roulant sur un plan légèrement incliné; or, plus la sphère serait dépourvue de rugosités, lisse, si je puis m'exprimer de la sorte, plus ses mouvements seraient faciles. On doit même éviter dans le nettoyage les stries verticales, car toute solution de continuité tend à interrompre un courant d'induction qui paraît se manifester dans le flotteur.

» Le flotteur doit aussi plonger complétement, sans quoi il n'amènerait pas le phénomène des angles dièdres dont nous parlerons plus loin; sa base ne doit pas être loin de celle du récipient, parce que les plans qui concourent à former un angle trièdre modifient le phénomène.

» Mais un dernier résultat relie davantage les questions géométriques à la physique. Il domine volontiers le phénomène qui nous occupe.

» Si, en effet, dans une chambre, dans un laboratoire, on approche d'une encoignure, c'est-à-dire d'un angle dièdre, l'appareil à moitié lesté, le flotteur est repoussé de l'arête dans le sens d'une bissectrice. Il ne s'agit pas ici d'une propriété électrique des arêtes, et la preuve, c'est que si l'on applique la cuvette contre un pan uniforme de muraille, et si l'on imprime un mouvement circulaire au flotteur, le cylindre s'éloigne finalement du plan qu'on lui a opposé : le phénomène est d'une netteté remarquable; il devient appréciable au bout de quelques minutes, agissant à plusieurs décimètres de distance et sur des poids relativement considérables.

» Mécaniquement, le moyen le plus simple de donner une impulsion initiale nécessaire au flotteur, est un mouvement circulaire. On a quelquefois intérêt comme détail à changer le sens du mouvement; mais je me borne aujourd'hui, en dehors du point de vue géométrique, à la brève constatation des faits. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE COMPARÉE. — *Nouvelles expériences relatives au métamorphisme des météorites; par* **M. Stanislas Meunier.**

(Renvoyé, ainsi que les précédentes Communications sur les météorites, à la Commission du prix de la fondation Lalande.)

« Dans de précédentes Communications, j'ai fait voir comment, sous l'influence d'une température convenable, les deux roches grises dont les météorites d'Aumale et de Montréjeau sont les types, se transforment respectivement dans les roches noires représentées par les chutes de Tadjéra et de Stawropol.

» Les expériences que j'ai exécutées à l'occasion de cette transformation m'ont prouvé qu'on ne réalise la synthèse complète des météorites noires que si l'on opère au grand rouge tel que le fournit un bon feu de coke. A température moins élevée, on obtient un produit qui diffère d'autant plus des pierres de Tadjéra et de Stawropol qu'on a été plus éloigné du terme qui vient d'être indiqué.

» Mais si l'expérience est manquée alors, quant au but spécial qu'il s'agissait d'atteindre, le produit présente néanmoins, dans certains cas, des caractères dont l'étude m'a paru offrir de l'intérêt.

» Les résultats les plus nets dans cette nouvelle direction m'ont été fournis par la montréjite : c'est d'eux seuls que je m'occuperai en ce moment, me promettant de revenir sur l'aumalite quand mes expériences, actuellement en cours d'exécution, seront terminées.

» Si l'on chauffe de la montréjite, non plus au moyen d'un feu de coke, mais dans un creuset soumis à la flamme d'une simple lampe à gaz, on obtient un produit qui diffère complétement pour l'aspect de la stawropolite.

» Après refroidissement, le ciment de la roche soumise à la calcination est encore gris et il est reste friable; mais les globules sont devenus parfaitement noirs.

» Or, il se trouve que ce résultat d'une calcination incomplète de la montréjite, reproduit dans tous leurs caractères un certain nombre de météorites constituées par la pierre décrite, dans mon *Établissement des types de roches météorites* sous le nom de *Bélajite* (1). Les chutes qui s'y rapportent

(1) Voyez le *Cosmos* du 5 février 1870.

ont eu lieu à Bélaja-Zerkwa, Ukraine, le 4 janvier 1797; à Slobodka, Russie, le 18 août 1818; et à Macao, Brésil, le 11 novembre 1836. On doit en rapprocher la roche désignée sous le nom de *Butsurite* et qui ne diffère de la bélajite que par la moindre grosseur de ses globules. La butsurite est représentée par les chutes de Gross-Divina, Hongrie, 24 juillet 1837; et de Butsura, Indes anglaises, 12 mai 1861.

» Il résulte de là, d'après les considérations que j'ai exposées dans mes précédentes Notes, que la bélajite et le butsurite constituent deux nouveaux types métamorphiques, dérivant de la montréjite comme la stawropolite et représentant, au point de vue de la chaleur subie, un degré intermédiaire entre ces deux dernières roches.

» Remarquons en terminant que ce fait que les globules de la montréjite subissent le métamorphisme avant le ciment, vient bien confirmer l'assertion que j'ai formulée, à savoir que la matière noire se produit surtout aux dépens des minéraux pyroxéniques, car ceux-ci sont bien plus abondants dans les globules que dans le ciment. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Sur l'emploi des verres à base d'uranium ou de sexquioxyde de fer pour les obturateurs des rayons ultra-violets dans les régulateurs de la lumière électrique*. Nouvelle Note de **M. A. Brachet.**

(Commissaires précédemment nommés : MM. Fizeau, Ed. Becquerel, Jamin.)

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie le corollaire de ma Communication de lundi dernier, Communication ayant trait à l'emploi du flint à base de sesquioxyde de fer, ou des verres à base d'uranium pour les obturateurs solides des rayons ultra-violets, dans les régulateurs électriques, quelle que soit la destination de ces régulateurs; qu'il s'agisse du microscope ou de l'éclairage des mines, des navires et des travaux publics.

» Je crois avoir reconnu que dans certains cas d'application il n'était nullement indispensable de conserver à l'intense lumière de l'arc voltaïque sa parfaite blancheur.

» Comme les propriétés fluorescentes du flint à base de sesquioxyde de fer ont été constatées par M. Stockes, professeur à l'Université de Cambridge, et que ce physicien assigne à ce flint, très-légèrement jaune et monochroïte, la même puissance absorbante pour les radiations ultra-violettes que les verres dichromatiques à base d'uranium, nous avons cru convenable, M. Émile Gsell et moi, en continuant les travaux importants de M. Wallié

sur cette matière, de proposer ce flint, à cause de son prix peu élevé et de la facilité qu'ont nos verriers de le fabriquer.

» Comme M. Émile Gsell, mon nouvel associé, en marchant sur les traces de M. Deleuil, est parvenu à diviser économiquement par la pile l'arc voltaïque, avantage précieux en bien des circonstances, par exemple, pour l'éclairage des magasins, mais auquel il faudrait renoncer si la lumière proposée était dangereuse pour la vision, nous avons cru, mon associé et moi, qu'il y aurait de l'intérêt à confirmer, devant l'Académie des Sciences et avec le concours de M. Deleuil, les théories du professeur Stockes en tant qu'elles se rattachent au sujet de mes diverses Communications sur l'application des écrans de diverses sortes au régulateur électrique. »

La séance est levée à 5 heures. É. D. B.